

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-085412

(43)Date of publication of application : 31.03.1997

(51)Int.Cl.

B22D 17/20
 B22C 3/00
 B22D 27/18
 C22C 37/00
 C22C 37/10
 C22C 38/08
 C23C 8/66
 C23C 8/70
 C23C 8/76
 C23C 10/30

(21)Application number : 07-249776

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 27.09.1995

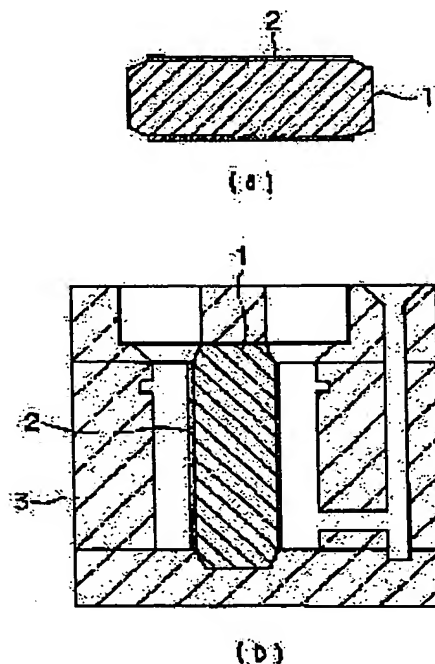
(72)Inventor : NISHIMURA TAKANOBU
KIHATA MASANORI
IWAI MASAHIKO
YADA MASAHIITO
TAMIYA MASA HARU
MOCHIZUKI ZENICHI
KAWAGUCHI NAOTAKA

(54) PRODUCTION OF SLEEVE FOR DIE CASTING MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the countermeasure of erosion resistance excellent in the durability and in a low cost to various kinds of metallic materials.

SOLUTION: At the time of producing a sleeve for a die casting machine by pouring molten metal for constituting a sleeve into a mold 3 and solidifying, a diffusion layer diffusing different kind of molten metal to the molten metal is formed in the inner wall of the sleeve by reaction between the molten metal constituting the sleeve and the mold 3. Further, the erosion resistance layer mainly containing carbide, nitride, boride, etc., is formed by reacting the diffused metal and carbon contained in the molten metal, applying carburizing treatment at the same time of formation of the diffused layer to the inner wall of the sleeve or applying nitriding treatment or boriding treatment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of]

rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-85412

(43) 公開日 平成9年(1997)3月31日

(51) IntCl ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 17/20			B 2 2 D 17/20	F
B 2 2 C 3/00			B 2 2 C 3/00	G
				B
B 2 2 D 27/18			B 2 2 D 27/18	B
C 2 2 C 37/00			C 2 2 C 37/00	K
審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-249776

(22) 出願日 平成7年(1995)9月27日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72) 発明者 西村 隆宜

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 木畑 正法

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

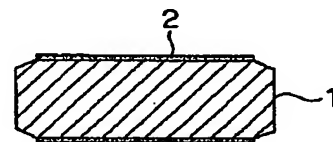
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイカスト機用スリーブの製造方法

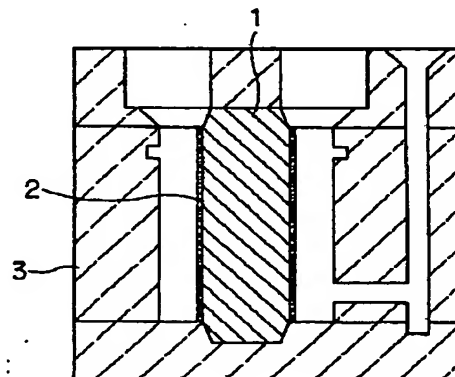
(57) 【要約】

【課題】 従来の窒化処理に比べて耐久性に優れ、かつ低コストで各種金属材料に対して耐溶損対策を実現可能にする。さらには、耐久性に優れた耐溶損処理を各種金属材料に低コストで施すことを可能にする。

【解決手段】 スリーブを構成する金属溶湯を鑄型3に注湯し、この金属溶湯を凝固させてダイカスト機用スリーブを製造するにあたり、スリーブを構成する金属溶湯と鑄型3との反応によって、スリーブの内壁に金属溶湯とは異種の金属元素を拡散させた拡散層を形成する。さらに、拡散金属と金属溶湯中に含まれる炭素とを反応させたり、スリーブ内壁への拡散層の形成と同時に浸炭処理を施したり、あるいは窒化処理や硼化処理を施すことによって、炭化物、窒化物、硼化物等を主体とする耐溶損層を形成する。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ダイカスト機の注湯受けおよび加圧シリンダを兼ねるスリーブを構成する金属の溶湯を鋳型に注湯し、前記金属溶湯を凝固させてダイカスト機用スリーブを製造するにあたり、

前記スリーブを構成する金属溶湯と前記鋳型との反応により、前記スリーブの内壁に前記金属溶湯とは異種の金属元素を拡散させた拡散層を形成することを特徴とするダイカスト機用スリーブの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のダイカスト機用スリーブの製造方法において、前記拡散層を形成する金属元素として、周期律表の 4A 族、5A 族および 6A 族から選ばれる少なくとも 1 種の金属元素を用いることを特徴とするダイカスト機用スリーブの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載のダイカスト機用スリーブの製造方法において、さらに、前記スリーブ内壁に前記金属元素を拡散させると共に、前記拡散金属と前記金属溶湯中に含まれる炭素とを反応させ、前記拡散金属の炭化物を主体とする拡散層を形成することを特徴とするダイカスト機用スリーブの製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載のダイカスト機用スリーブの製造方法において、さらに、前記スリーブ内壁への前記拡散層の形成と同時に、浸炭処理を施すことを特徴とするダイカスト機用スリーブの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載のダイカスト機用スリーブの製造方法において、前記拡散層を内壁に形成した前記スリーブに対して、さらに窒化処理または硼化処理を施すことを特徴とするダイカスト機用スリーブの製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載のダイカスト機用スリーブの製造方法において、前記拡散層形成部に対応する前記鋳型表面に、予め前記拡散層を形成する金属元素または前記金属元素を含む合金の粒子を塗布しておき、前記溶湯金属と直接的に接触させて前記拡散層を形成することを特徴とするダイカスト機用スリーブの製造方法。

【請求項 7】 請求項 1 記載のダイカスト機用スリーブの製造方法において、前記拡散層形成部に対応する前記鋳型表面に、予め前記拡散層を形成する金属元素または前記金属元素を含む合金の粒子とハロゲン塩とを塗布しておき、前記溶湯金属の熱により前記金属元素のハロゲン化合物ガスを発生させ、前記溶湯金属と前記金属元素のハロゲン化合物ガスとの反応により前記拡散層を形成することを特徴とするダイカスト機用スリーブの製造方法。

【請求項 8】 請求項 1 記載のダイカスト機用スリーブの製造方法において、前記スリーブを構成する金属として、少なくとも 5~50 重量% のニッケルおよび 7 重量% 以下の Si を含有する鉄合金を用いることを特徴とするダイカスト機用スリーブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アルミ合金をはじめとする各種軽合金のダイカストに使用されるダイカスト機用スリーブの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ダイカスト機の注湯受けと加圧シリンダを兼ねるスリーブには、一般に SKD61 工具鋼が使用されているが、スリーブの内壁は活性な高温の軽金属溶湯と接触するため、SKD61 工具鋼そのままでは軽金属元素が拡散浸透して容易に減耗（溶損）する。そのため、一般的にはスリーブ内壁に窒化処理を施して、高寿命化を図っている。

【0003】 上述したように、金属製スリーブの内壁には、アルミニウム合金等の金属溶湯に対する溶損対策を施す必要があり、これがスリーブの寿命と製造コストに大きく影響している。そして、通常の窒化処理のみでは十分満足のいく寿命は達成されておらず、さらなる寿命の改善を図った上で、低コスト化を達成することが望まれている。また、スリーブ材料として SKD61 工具鋼以外の金属材料を採用する際に、通常の処理では窒化が困難な場合があった。

【0004】 また最近では、内壁に硼化物等の粉末を溶射法や CVD 法、あるいは塩浴浸漬拡散処理等でコーティングした金属製スリーブも提案されている。しかし、このような表面処理は処理コストが高価であり、従来の窒化した SKD61 材の数 10 倍の価格となるために、一般には普及していないのが現状である。

【0005】 一方で、アルミニウム合金等への耐溶損性に優れたセラミックス製スリーブも提案されているが、上記した特殊な表面処理を施したスリーブよりもさらに高価となり、またセラミックスであるために破壊しやすいといった問題点も有しており、これもまた一般には普及していないのが現状である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、ダイカスト機に用いられるスリーブには、耐溶損処理が施されているが、現状の処理では高寿命と低コストの両立が難しく、高寿命および低コストを共に満足させたスリーブに対する耐溶損処理の出現が強く望まれている。また、従来の窒化処理では、スリーブ材料として SKD61 工具鋼以外の金属材料を採用する際に窒化処理が困難な場合があることから、種々の金属材料に対して適用可能な耐溶損処理の出現が望まれている。

【0007】 本発明は、このような課題に対処するためになされたもので、従来の窒化処理に比べて耐久性に優れ、かつ低コストで耐溶損対策が実現可能なダイカスト機用スリーブの製造方法、さらには通常窒化処理が困難なスリーブ材料についても耐溶損対策を実現可能としたダイカスト機用スリーブの製造方法を提供することを目的としており、また耐久性に優れた耐溶損処理を各種金属材料に低コストで施すことを可能にしたダイカスト機

用スリーブの製造方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のダイカスト機用スリーブの製造方法は、ダイカスト機の注湯受けおよび加圧シリンダを兼ねるスリーブを構成する金属の溶湯を鑄型に注湯し、前記金属溶湯を凝固させてダイカスト機用スリーブを製造するにあたり、前記スリーブを構成する金属溶湯と前記鑄型との反応により、前記スリーブの内壁に前記金属溶湯とは異種の金属元素を拡散させた拡散層を形成することを特徴としている。本発明における具体的なスリーブの耐溶損処理は、請求項3に記載したように、上述した本発明のダイカスト機用スリーブの製造方法において、さらに前記スリーブ内壁に前記金属元素を拡散させると共に、前記拡散金属と前記金属溶湯中に含まれる炭素とを反応させ、前記拡散金属の炭化物を主体とする拡散層を形成する、また請求項4に記載したように、さらに前記スリーブ内壁への前記拡散層の形成と同時に、浸炭処理を施すことを特徴としている。あるいは、請求項5に記載したように、上述した本発明のダイカスト機用スリーブの製造方法において、前記拡散層を内壁に形成した前記スリーブに対して、さらに窒化処理または珪化処理を施すことを特徴としている。

【0009】本発明のダイカスト機用スリーブの製造方法は、スリーブを構成する金属溶湯の凝固時の熱を利用した鑄型との反応によって、特定の金属元素をスリーブの内壁表層に拡散させるものであるため、従来通常の窒化処理等では表面処理が困難であった金属材料に対しても、従来の拡散表面処理法のように熱処理工程や特殊な表面処理設備を必ずしも必要とせずに、低コストで表面処理に有為な金属元素を拡散させることができる。そして、表面処理に有為な金属元素を拡散させることによって、同時炭化処理、浸炭処理、窒化処理、珪化処理等による耐久性に優れた耐溶損処理を容易に行うことが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施するための形態について説明する。

【0011】本発明は基本的には鑄造法を利用したダイカスト機用スリーブの製造方法であり、スリーブを構成する金属溶湯を鑄造凝固させる工程において、凝固時の熱を利用した鑄型との反応により、金属溶湯とは異種の特定の金属元素をスリーブの内壁表層に拡散させて、少なくとも金属の拡散層を形成する。

【0012】このように、凝固時の熱を利用して特定の金属元素をスリーブの内壁表層に拡散させることによって、従来の拡散表面処理法のように特種な熱処理工程や表面処理設備を必ずしも必要とせずに、スリーブの耐溶損対策に有為な金属元素の拡散層を形成することができる。

【0013】上記拡散層の形成に用いられる特定の金属元素としては、周期率表の4A族、5A族、6A族の金属元素が例示され、具体的にはTi、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、Wである。これらの金属元素は、いずれもアルミニウム等の軽金属に対してぬれ性や反応性が小さい炭化物、窒化物、珪化物、酸化物等を形成し易く、耐溶損性に優れた表面層、すなわち耐溶損層の形成に有効である。

【0014】特定の金属元素をスリーブの内壁表層に拡散させる具体的な方法としては、スリーブを構成する金属溶湯の凝固時の熱を利用し、金属溶湯と鑄型の構成元素とを反応させて鑄型の構成元素をスリーブの内壁表層に拡散させてもよいが、拡散層形成部に相当する鑄型表面に、予め(1)拡散層を形成する金属元素(以下、拡散金属と記す)やこの拡散金属を含む合金の粒子、あるいは(2)拡散金属や拡散金属を含む合金の粒子とハロゲン塩との混合物を塗布しておくことが望ましく、これらによって拡散層の形成がより容易となる。

【0015】上記(1)の方法によれば、鑄型表面に予め塗布した拡散金属やその合金の粒子にスリーブを構成する金属溶湯が直接触れ、拡散金属やその合金が拡散反応する。これによって、スリーブの内壁表層に拡散層が形成される。

【0016】一方、(2)の方法は鑄型から発生するガスを溶湯金属と反応させる方法であり、拡散金属や拡散金属を含む合金の粒子と NH_4Cl 等のハロゲン塩とを混合した粉末を塗布しておき、溶湯金属の熱により拡散金属のハロゲン化合物ガスを発生させ、この拡散金属のハロゲン化合物ガスの反応性を利用して拡散層を形成する方法である。この場合、上記混合粉末の溶着を防ぎ、ガスの通路を確保する目的で、これに砂やアルミナ粒子等の酸化物粒子を混合して使用することが好ましい。この(2)方法によれば比較的深い拡散層が得られるという利点がある。

【0017】上述した特定金属の拡散層を利用した具体的なスリーブの耐溶損対策としては、まずスリーブを構成する金属材料中に炭素が含まれている場合は、鑄型からの拡散金属とスリーブ材料中の炭素とを相互に拡散および反応させ、炭化物層を形成する方法を挙げることができる。この方法によれば、鑄造工程でスリーブの内壁表面に直接耐溶損層を形成することができる。

【0018】また、ハロゲン化合物ガスにより拡散層を形成する場合には、金属元素の拡散と同時に浸炭を行うことも可能である。すなわち、 Na_2CO_3 (炭酸ナトリウム)や BaCO_3 (炭酸バリウム)等を少量添加した炭素粉末を、活性化COガス供給源として上述した混合粉末に混合し、この活性化COガス供給源を含む混合粉末を鑄型に塗布しておく。これによって、拡散金属の熱拡散と浸炭とが同時に進行し、両者が拡散層の中で反応して炭化物を主体とする拡散層が形成される。Cr等の金属拡散層に

後処理として浸炭を施した場合には、炭化物層に亀裂が生じるおそれがあるが、同時拡散反応の場合は亀裂のない炭化物層が得られる。特に、スリーブを構成する金属材料の成分に炭素が含まれない場合に、耐溶損層としての炭化物層を形成する方法として有効である。

【0019】耐溶損性を有する表面層としては、炭化物を主体とする拡散層だけではなく、窒化物や硼化物を主体とする拡散層を利用することもできる。特定金属の拡散層に対して窒化処理や硼化処理を施すことにより、窒化物や硼化物を主体とする耐溶損層を形成することができる。この場合、窒化処理や硼化処理は casting 時に同時に行ってもよく、また後で別工程として窒素や硼素の浸透処理を施すことも可能である。例えば、高Ni鉄合金や高Si鉄合金のように、窒化や硼化が困難な金属材料からなるスリーブの場合、本発明による特定金属の拡散層を形成し、その拡散層に窒化処理や硼化処理を施すことによって、従来の拡散表面処理法のように特種な熱処理工程や表面処理設備を必ずしも必要とせずに、スリーブ内壁に耐溶損処理（耐溶損層の形成）を実施することが可能となる。

【0020】本発明の製造方法を適用するスリーブ構成材料（スリーブを構成する溶湯金属）は特に限定されるものではなく、各種金属材料に対して適用可能であるが、例えば熱伝導性が低く、かつ耐熱性に優れた高Niおよび高Si含有の鉄合金のように、スリーブ構成材料として優れている反面、一般的な方法では窒化処理や硼化処理が困難な金属材料を適用する場合に、本発明は好適である。

【0021】具体的には、少なくとも 5~50重量% のニッケルおよび 7重量% 以下のSiを含有する鉄合金をダイカスト機用スリーブの構成材料に採用し、これに本発明の耐熱溶損対策を施すことによって、長寿命で経済的であると共に、高品質のダイカスト製品が得られるスリーブを安価に製造することが可能となる。

【0022】上記した高Niおよび高Si含有の鉄合金は、耐熱性に優れると共に、低熱伝導性を有する金属材料である。ここで、Ni含有量が 5重量% 未満あるいは50重量% を超えると、いずれも熱伝導率の低減効果を十分に得ることができない。Ni含有量は10~40重量% の範囲とすることがより好ましく、さらに好ましくは13~25重量% の範囲である。またSiも鉄合金の低熱伝導性と耐熱性を高める成分であるが、7重量% を超えるとSi化合物を多量に形成して、これらの特性を低下させるために、Si含有量は 7重量% 以下とすることが好ましい。また、0.8~2.5重量% 程度の炭素を含有させて鉄材料とすることによって、加工性等を高めることが可能になると共に、前述した鑄型からの拡散金属とスリーブ材料中の炭素との相互拡散および反応による炭化物を主体とする拡散層、すなわち耐溶損層を鑄造工程で直接形成することが可能となる。上記鉄材料は、MnやMg等の一般的な鉄

鉄材料が含有する他の成分を含むことができる。

【0023】本発明のダイカスト機用のスリーブの製造方法によれば、上述したようにスリーブを構成する金属材料に合せて、ダイカスト金属に対して耐溶損性に優れた炭化物、窒化物、硼化物等のいずれを主体とする拡散層、すなわち耐溶損層を任意に形成することができる。そして、上記拡散層はスリーブの一製造工程である鑄造工程時の熱を利用して形成するため、本発明は経済的な表面改質法であると言える。

【0024】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明する。

【0025】実施例 1

本発明のダイカスト機用スリーブの製造方法は、溶湯金属と鑄型との反応による表面改質技術であり、円筒形状であるスリーブの内径側の鑄型に該当する中子の製造技術に特徴がある。まず、図 1 (a) に示すように中子鑄型として、直径55mm、長さ 250mmの円筒形状のシェルモールド中子型 1 を作製した。次いで、このシェルモールド中子型 1 の表面に、粒径 100~500メッシュの金属クロム粒子を無機系バインダを用いて塗布した。この金属クロム粒子の塗布層 2 の厚さは約1~2mmである。これを十分に乾燥させた後、図 1 (b) に示すように、フラン砂鑄型 3 にセットした。

【0026】次に、表 1 に成分を示す15wt%Ni-5wt%Si鉄鉄を高周波誘導溶解炉で溶解し、この溶湯を約 1723Kの温度で上記鑄型 3 に鑄造した。これにより得られたスリーブの鑄造品の構造を図 2 に示す。図 2 に示すスリーブ 11 は円筒形状を有しており、一端部側に注湯口 12 が設けられていると共に、他端部側にはフランジ 13 が設けられて構成されている。

【0027】以上の鑄造工程において、高Niおよび高Si合金鉄の溶湯と中子型 1 表面の金属クロム粒子の塗布層 2 とが直接的に接触し、合金鉄の溶湯の熱が金属クロム粒子塗布層 2 に伝達されると共に凝固が開始される。この高温状態において、クロムが急速に凝固層内に拡散する。さらに、合金鉄中の炭素とクロムとが反応して、クロム炭化物の拡散層 14 がスリーブ 11 の内径側表面 11a に形成される。

【0028】この実施例の方法によれば、スリーブ 11 の内径側表面 11a に厚さ約 2mmの炭化物拡散層 14 を形成することができた。さらに内径を研磨して、厚さ約 0.5mmの炭化物拡散層を有するスリーブを作製した。このスリーブをダイカスト機に装着して、実機テストを行った。その結果を表 2 に示す。

【0029】実施例 2

実施例 1 で用いたシェルモールド中子型 1 の表面に、ポリビニルアルコールをバインダとしてFe-45wt%Ti合金粒子（平均粒径：約40μm）を約 1mm塗布した。十分に乾燥した後、実施例 1 と同様にフラン砂型 3 にセットした。

【0030】次に、表1に成分を示す15wt%Ni-5wt%Si合金鉄を高周波誘導炉で溶解し、この溶湯を1723Kの温度で上記鑄型に注湯した。この鑄造工程により作製されたスリーブにおいては、内径側表面に深さ約800 μ mのTi拡散層が得られた。この拡散層には、深さ50～650 μ mの範囲にチタン炭化物(TiC)が存在していることを確認した。さらに内径を研磨して、厚さ約0.4mmのTiC拡散層を有するスリーブ作製した。このスリーブをダイカスト機に装着して、実機テストを行った。その結果を表2に示す。

【0031】実施例3

実施例1で用いたシェルモールド中子型1の表面に、ポリ酢酸アルコールをバインダとして、Fe-60wt%Cr合金粒子(平均粒径:約150 μ m)と塩化アンモニア粉末(NH₄Cl₂; Fe-Cr合金粒子に対して4重量%配合)との混合粉末を約1.5mm塗布した。十分に乾燥した後、実施例1と同様にフラン砂型3にセットした。

【0032】次に、表1に組成を示す36wt%Ni鉄を溶解し、この溶湯を約1873Kの温度で上記鑄型に注湯した。この注湯によって塩化クロム系のガスが発生し、中子型に接する鑄物(スリーブ)の表面に、厚さ約300 μ mのクロム拡散層と約200 μ mのクロム炭化物層が得られた。

【0033】上述したスリーブの内径を加工した後、厚さ約50 μ mのクロム炭化物層と厚さ約150 μ mのクロム拡散層が残った。これにさらに953Kで窒化処理を施して、厚さ約50 μ mのクロム炭化物およびクロム窒化物の混合層と、厚さ約150 μ mのクロム窒化層を得た。このスリーブをダイカスト機に装着して、実機テストを行った。その結果を表2に示す。

【0034】比較例1

SKD61工具鋼を用いたスリーブを作製した後、その内径側に953Kで窒化処理を施した。得られたスリーブをダイカスト機に装着して、実機テストを行った。その結果を表2に示す。

【0035】比較例2

実施例1と同一組成の15wt%Ni-5wt%Si鉄を溶解、鑄造してスリーブを作製した後、その内径側に953Kで窒化処理を施した。上記合金鉄は、NiおよびSiの含有量が高いために窒素の拡散が小さく、得られた窒化層は厚さ約20 μ m程度であった。このスリーブをダイカスト機に装着して、実機テストを行った。その結果を表2に示す。

【0036】比較例3

実施例2と同一組成の36wt%Ni鉄を溶解、鑄造してスリーブを作製した後、その内径側に953Kで窒化処理を施した。この鉄もNiの含有量が高いために窒素の拡散が小さく、得られた窒化層は厚さ約40 μ m程度であった。このスリーブをダイカスト機に装着して、実機テストを行った。その結果を表2に示す。

【0037】比較例4、5

比較例2、3の窒化処理に代えて、炭化ボロンとホウ砂およびフッ化ボロンカリウムの混合粉末中に投入し、加熱温度1123Kの条件で硼化処理を行った。これらのスリーブをダイカスト機に装着して、実機テストを行った。その結果を表2に示す。

【0038】

【表1】

	鑄鉄組成(重量%)					
	Ni	Si	C	Mn	Mg	Fe
実施例1、2	15	5	1.5	0.5	0.04	残部
実施例3	36	1	1.2	0.5	0.05	残部

【表2】

	スリーブ寿命(ショット数)
実施例1	47380
実施例2	72320
実施例3	74230
比較例1	43530
比較例2	19800
比較例3	33010
比較例4	16450
比較例5	19630

*: プランジャースリーブからの
バックフラッシュが生じるまで
のショット回数

表2から明らかなように、各実施例によるスリーブは、従来のSKD61材に窒化処理を施したスリーブ(比較例1)に比べてスリーブ寿命に優れていることが確認された。一方、比較例2～5によるスリーブは、寿命が従来スリーブ(比較例1)の約1/2～2/3程度しか達成できなかった。各実施例で用いた合金鉄は、熱伝導性が低く、かつ耐摩耗性に優れ、スリーブの保温性や耐久性を向上させることが可能な材料であり、本発明により実用上重要な寿命の向上が図れることが分かる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のダイカスト機用スリーブの製造方法によれば、従来の窒化処理に比べて耐久性に優れ、かつ低コストで各種金属材料に対して耐溶損対策を実現することが可能となる。そしてさらに、耐久性に優れた耐溶損処理を各種金属材料に低コストで施すことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例で使用した中子型および鑄型の構造を示す断面図である。

【図2】 本発明の一実施例で作製したスリーブの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

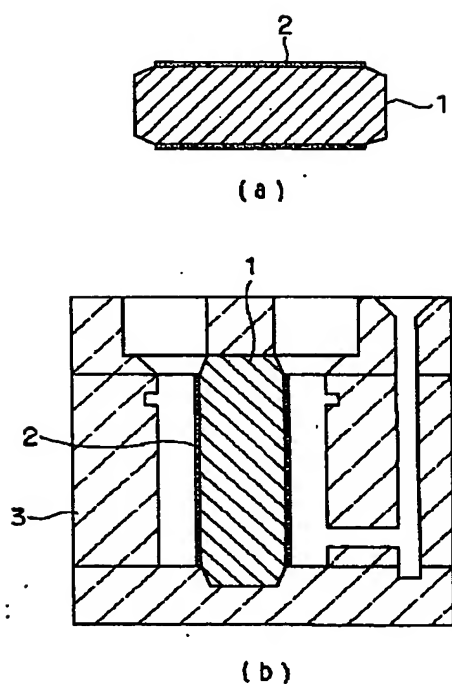
1……シェルモールド中子型
2……金属粒子の塗布層

3……フラン砂鑄型

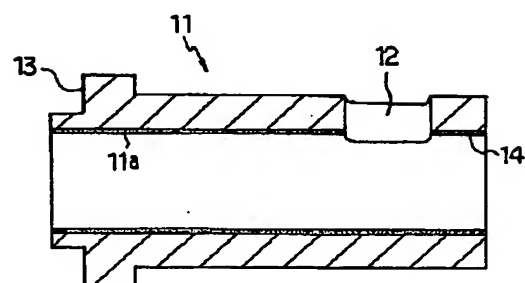
11……スリーブ

14……拡散層

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 2 2 C 37/10

38/08

C 2 3 C 8/66

8/70

8/76

10/30

C 2 2 C 37/10

38/08

C 2 3 C 8/66

8/70

8/76

10/30

B

(72) 発明者 岩井 昌彦

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 矢田 雅人

三重県三重郡朝日町縄生 2121 株式会社東
芝三重工場内

(72) 発明者 田宮 正治

三重県三重郡朝日町縄生 2121 株式会社東
芝三重工場内

(72) 発明者 望月 善一

東京都中央区銀座 4 丁目 2 番 11 号 東芝機
械株式会社内

(72) 発明者 川口 直孝

東京都中央区銀座 4 丁目 2 番 11 号 東芝機
械株式会社内